

① BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 30 20 685 A 1**

⑳ Aktenzeichen:  
㉔ Anmeldetag:  
㉕ Offenlegungstag:

P 30 20 685.0  
30. 5. 80  
10. 12. 81

⑤① Int. Cl. 3:  
**B 01 F 9/02**  
B 01 F 15/02  
B 29 B 1/04  
B 29 D 27/02

DE 30 20 685 A 1

㉚ Anmelder:  
Albert, Günther, 8752 Krombach, DE

㉚ Erfinder:  
gleich Anmelder

⑤④ **Verfahren zum Vermischen flüssiger Strömungsmittel unterschiedlicher Menge und Viskosität, sowie Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens**

DE 30 20 685 A 1

3020685

**BERLIN**

Patentanwälte  
Dr.-Ing. Hans Ruschke  
Dipl.-Ing. Olaf Ruschke  
Auguste-Viktoria-Straße 65  
1000 Berlin 33  
Telefon: (0 30) 8 26 38 95  
(0 30) 8 26 44 81  
Telex: 1 83 786  
Kabel: Quadratur Berlin

**Dr. RUSCHKE & PARTNER  
PATENTANWÄLTE  
BERLIN - MÜNCHEN**

München, den 30. Mai 1980

**MÜNCHEN**

Patentanwälte  
Dipl.-Ing. Hans E. Ruschke  
Dipl.-Ing. Jürgen Rost  
Pienzenauerstraße 2  
8000 München 80  
Telefon: (0 89) 98 03 24  
(0 89) 98 72 58  
(0 89) 98 88 00  
Telex: 5 22 787  
Kabel: Quadratur München

A 1817 A

GÜNTHER ALBERT

Oberschurerstr. 16, 8752 Krombach

-----  
**P a t e n t a n s p r ü c h e**

1) Verfahren zum Vermischen zweier flüssiger Strömungsmittel unterschiedlicher Menge und Viskosität, bei dem die beiden zu mischenden Mengen in zwei Zuleitungen getrennt zu einem Dosierpunkt geführt werden und bei dem anschließend die beiden Mengen in einem Mischbehälter vermischt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Mengen der Strömungsmittel nach dem Verlassen der beiden Zuleitungen auf eine sich drehende Stirnwand einer Trommel geleitet und in der Trommel teilweise vermischt werden, und daß die teilweise vermischten Mengen der beiden Strömungsmittel durch Austrittsöffnungen im Mantel der sich drehenden Trommel in einen Mischbehälter abgeschleudert und dort durch die sich drehende Trommel vollständig vermischt werden.

130050/0143

ORIGINAL INSPECTED

- 2 -

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Mengen der Strömungsmittel nach dem Verlassen der beiden Zuleitungen getrennt auf die Stirnwand zweier unterschiedlich großer, durch eine Trennwand abgeteilte Kammern einer sich drehenden Trommel geleitet werden, daß eine teilweise Vermischung an am Rand der Trennwand angeordneten Öffnungen erfolgt, und daß die teilweise vermischten Strömungsmittel durch Austrittsöffnungen im Trommelmantel in den Mischbehälter abgeschleudert werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Mengen der Strömungsmittel nach dem Verlassen der beiden Zuleitungen getrennt in auf die Stirnwand zweier unterschiedlich großer durch eine Trennwand abgeteilter Kammern einer sich drehenden Trommel geleitet werden und daß die Strömungsmittel durch Austrittsöffnungen im Trommelmantel getrennt in den Mischbehälter abgeschleudert und dort vermischt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsmittel an der Stelle der Austrittsöffnungen der Trommel vermischt werden.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsmittel teilweise vor dem Austritt und vollständig bei dem Austritt aus der Trommel vermischt werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zur Vermischung von Suspensionen und/oder Emulsionen mit Chemikalien zwecks Herbeiführung einer bestimmten Flockenbildung die Drehzahl der Trommel verändert wird.

130050/0143

- 3 -

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zur Festlegung der Flockenstruktur der Dosierpunkt der Chemikalie und/oder der Lösung der Chemikalie verändert wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zur Festlegung der Flockenstruktur die Viskosität bei gleicher Lösungskonzentration der Chemikalie verändert wird.

9. Verfahren nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zur Festlegung der Flockenstruktur und/oder des Chemikalienverbrauchs und/oder des Mengenverhältnisses der Strömungsmittel die Lösungskonzentration verändert wird.

10. Verfahren nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Chemikalie und/oder die Lösung der Chemikalie unter Druck und unter Verwendung einer Düse dosiert wird.

11. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 zum Vermischen zweier flüssiger Strömungsmittel unterschiedlicher Menge und Viskosität, mit Zuführungsleitungen für die beiden Strömungsmittel und mit einem Mischbehälter, dadurch gekennzeichnet, daß zwei koaxial geführte Beschickungsrohre (1, 2) in eine Trommel (3) hineinragen, daß die Trommel (3) mittels einer Hohlwelle (4) drehbar gelagert ist, und daß die Trommel (3) Austrittsöffnungen (8) besitzt, die in den Mischbehälter (7) führen.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Trommel (3) durch eine zu ihrer Mantelfläche senkrechte Trennwand (9) in zwei Kammern (10, 11) unterteilt ist, daß das eine Beschickungsrohr (1) in die eine Kammer (10) und das

130050/0143

andere Beschickungsrohr (2) in die andere Kammer (11) hineinragt und daß die beiden Kammern (10, 11) durch in der Trennwand (9) angebrachte Aussparungen (12) miteinander in Strömungsverbindung stehen, und daß die eine Kammer (10) im Trommelmantel Austrittsöffnungen (13) besitzt, die in den Mischbehälter (7) führen.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Beschickungsrohr kleineren Durchmessers (2) in die kleinere Kammer (11) und daß das Beschickungsrohr größeren Durchmessers (1) in die größere Kammer (10) hineinragt.

14. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Trommel (3) durch eine zu ihrer Mantelfläche senkrechte Trennwand (9) in zwei Kammern (10, 11) unterteilt ist, daß das Beschickungsrohr (1) in die eine Kammer (10) und das Beschickungsrohr (2) in die andere Kammer (11) hineinragt, und daß jede Kammer (10, 11) eigene Austrittsöffnungen (14) im Trommelmantel aufweist, die zu dem Mischbehälter (7) führen.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Beschickungsrohr (2) kleineren Durchmessers in die kleinere Kammer (11) und das Beschickungsrohr (1) größeren Durchmessers in die größere Kammer (10) hineinragt.

16. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Beschickungsrohr (2) während des Betriebes axial gegen das Beschickungsrohr (1) verschiebbar ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschickungsrohre (1, 2) während des Betriebes gemeinsam in axialer Richtung gegenüber der Stirnwand der Trommel 3 verschiebbar sind.

- 5 -

18. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß  
der Ort der Austrittsöffnungen (8) im Trommelmantel in Abhän-  
gigkeit vom Vermischungsgrad in axialer Richtung wählbar ist.

130050/0143

---

Verfahren zum Vermischen flüssiger Strömungs-  
mittel unterschiedlicher Menge und Viskosität,  
sowie Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

---

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Vermischen von flüs-  
sigen Strömungsmitteln unterschiedlicher Menge und Viskosität  
sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Bei vielen chemischen und physikalisch-chemischen Reaktionen  
liegen Stoffe vor, die miteinander reagieren, bevor eine to-  
tale Vermischung erfolgen konnte. Bei vielen Reaktionen, ins-  
besondere bei Ab- und Adsorptionsreaktionen wird dadurch ein  
höherer Chemikalienverbrauch verursacht.

Die Schwierigkeit, eine totale Vermischung zu erreichen, be-  
steht darin, daß in vielen Anwendungsfällen sehr große Strö-  
mungsmittelmengen, etwa Flüssigkeiten mit relativ niedrigen  
Konzentrationen der Inhaltsstoffe und/oder Viskositäten mit  
sehr kleinen Mengen relativ hoher Konzentrationen und/oder  
Viskositäten zu vermischen sind. Ein Nachteil bekannter Ver-  
fahren besteht darin, daß bei Reaktionen, deren Zielsetzung  
in der Bildung größerer Feststoffverbände (Agglomeration,  
Flockulation und ähnliche Reaktionen) besteht, durch Maßnah-  
men zur Vermischung (Mischstrecken, Rührer, usw.) bereits ge-  
bildete "Flocken" wieder zerkleinert werden.

- 7 -

Ebenso nachteilig wirkt sich die Tatsache aus, daß die Moleküle der häufig zur Anwendung gelangenden organischen Polymere, z.B. auf Polyacrylamidbasis in verdünnter Lösung "gestreckt" vorliegen. Deshalb können durch Scherkräfte bereits entstandene "Flocken" leicht zerstört werden.

Mit den bekannten Verfahren bzw. Vorrichtungen ist eine kontinuierliche Vermischung mit sehr hoher Geschwindigkeit bei solch unterschiedlichen Mengen bzw. Viskosität nicht möglich. Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, mit denen die Vermischung von Mengen mit extremen Mengenverhältnissen in einer sehr kurzen Zeitspanne bei gleichzeitig sehr hoher Mischungsintensität möglich ist und bei dem die Bildung gewünschter Flockenstruktur durch exakt einstellbare mechanische Beanspruchung möglich ist, wobei die Vermischung ganz oder teilweise vor einer Reaktion der vermischten Mengen und/oder der Inhaltsstoffe der Mengen durchführbar werden soll.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist in dem ersten Vorrichtungsanspruch herausgestellt.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen herausgestellt.

Durch die Erfindung ergeben sich u.a. folgende Vorteile:

Bedeutende Einsparung an Chemikalien bei gleicher Wirkung nachfolgender Verfahrensstätte;

130050/0143



bedeutende Investitionseinsparung, da die Aufbereitungsanlagen bei gleicher Aufgabenstellung kleiner ausgeführt werden können. Durch die geringere Mengenbelastung sowie durch die Erzielung optimaler "Flockenstrukturen" ergibt sich eine verbesserte Wirkung nachgeschalteter Aggregate.

Das folgende Beispiel erläutert die erzielten Vorteile der vorliegenden Erfindung näher.

Eine Suspension mit einem Feststoffgehalt von 2,8 bis 2,0 % soll unter Zugabe von organischen Polymeren auf Polyacrylamidbasis zentrifugiert werden. Bisher konnte unter "Optimierung" verschiedener Parameter ein Verbrauch von 6 - 7 kg/t Inhaltsfeststoffe der Suspension erzielt werden. Die besten Ergebnisse werden bei einer 0,1 %igen Lösung erzielt. Diese Lösung mußte in einer Menge von 168 bis 210 Liter/cbm Suspension dosiert werden.

Unter Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung konnte der spezifische Verbrauch auf 4 kg je Tonne Feststoffe gesenkt werden. Mittels einer 0,6%igen Lösung des Polymers konnte die Dosiermenge auf 19 bis 20 Liter je cbm Suspension reduziert werden.

Außerdem ergaben sich auf eine 1/10 verkleinerte Aufbereitungsanlage für das organische Polymer im Vergleich zu herkömmlichen Anlagen bei Zugrundelegung der gleichen Aufgabenstellung.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann als Vorstufe zu Entwässerungsaggregaten wie Siebbandpressen, Vakuumfilter, Filter, Druckfilter, Kammerfilter, Pressen, Absatzbecken, Eindickern usw. zur Anwendung kommen. Weiterhin kann sie in Zentrifugen, insbesondere in Vollmantelschnecken-Zentrifugen, sowohl nach dem Gleichstrom- als auch nach dem Gegenstromprinzip integriert

- 3 -

werden.

Anhand der beigefügten Zeichnungen werden bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Querschnittsansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung, mit der eine teilweise Vermischung der flüssigen Strömungsmittel oder Flüssigkeiten vor der vollständigen Vermischung durchführbar ist;

Fig. 2 zeigt eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, mit der eine zwangsweise Vermischung unmittelbar nach dem Dosierpunkt durchführbar ist;

Fig. 3 ist eine teilweise Seitenansicht einer in der Ausführungsform der Fig. 2 verwendeten Trennwand; und

Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, mit der eine Vermischung nach Austritt der Strömungsmittelmengen aus der Trommel durchführbar ist.

Die Fig. 1 zeigt ein Beschickungsrohr 1 als Zuleitung für das in größerer Menge anfallende Strömungsmittel. In dem Beschickungsrohr 1 größeren Durchmessers ist ein kleineres Beschickungsrohr 2 koaxial geführt, mit dem das in kleinerer Menge anfallende Strömungsmittel zugeführt wird. Die Austrittsöffnung des Beschickungsrohrs 2 liegt um ein geeignetes Stück vor der Austrittsöffnung des größeren Beschickungsrohres 1. Beide Rohre ragen in eine Trommel 3 hinein, die mittels einer Hohlwelle 4 und Lager 5 durch eine Keilriemenscheibe 6 in Drehung versetzt

130050/0143

3020685

- 10 -

werden kann. Die Trommel 3 umschließt die beiden Beschickungsrohre 1 und 2 vollständig, wobei die Drehachse der Trommel in der gemeinsamen Achse der beiden Rohre 1 und 2 liegt. Die Trommeldrehzahl ist in Abhängigkeit von der Drehzahl eines nicht dargestellten Motors durch Änderung des Übersetzungsverhältnisses der Keilriemenscheibe oder durch nicht dargestellte Regelgetriebe veränderbar.

Die auf der Hohlwelle 4 gelagerte Trommel 3 befindet sich in einem vorzugsweise zylindrisch gestalteten Mischbehälter 7, der beispielsweise einen Bodenablauf oder einen Überlaufwehr besitzt, so daß die gewonnene Mischung abgenommen werden kann.

Im Trommelmantel befinden sich Austrittsöffnungen 8, durch die die teilweise vermischten Mengen der Flüssigkeiten in den Mischbehälter 7 gelangen.

Durch das Beschickungsrohr 1, dessen Durchmesser in Abhängigkeit von den zu vermischenden Mengen der Flüssigkeiten berechnet wird, gelangt die größere Menge an dem Austrittspunkt der kleineren Menge vorbei gemeinsam mit der kleineren Menge an die Stirnwand der sich drehenden Trommel 3. Die beiden Flüssigkeiten gelangen teilweise vermischt an die Austrittsöffnungen 8 im Trommelmantel.

Vorteilhafterweise sind die beiden Beschickungsrohre 1 und 2 gegeneinander verschiebbar gelagert, damit während des Betriebes der Vorrichtung der Abstand ihrer Mündungen voneinander veränderbar ist, da dieser Abstand den Grad der Vermischung der beiden Strömungsmittel beeinflusst. Ferner können die Beschickungsrohre 1 und 2 gemeinsam gegenüber der Stirnwand der Trommel 3 während des Betriebes in axialer Richtung verschoben werden, so daß mit dem veränderlichen Abstand der Mündungen beider Rohre der Grad der Vermischung der Strömungsmittel beeinflusst

130050/0143

BAD ORIGINAL

bar ist. Schließlich beeinflußt auch der axiale Abstand der Austrittsöffnungen 8 von der Stirnwand der Trommel 3 den Grad der Vermischung der eingesetzten Strömungsmittel.

Der Grad der Vermischung an den Austrittsöffnungen 8 wird ferner durch die Drehzahl und den Durchmesser der Trommel 3 beeinflußt.

Die Größe der Vorrichtung selbst wird durch die zu vermischenden Mengen bestimmt.

Bei Integration der Vorrichtung in eine Zentrifuge erfolgt die Abschleuderung der teilweise vermischten Mengen direkt an die Trommelwand bzw. an die Oberfläche des Flüssigkeitsrings.

Bei dieser Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden die aus den Beschickungsrohren 1 und 2 austretenden Mengen der Flüssigkeit in der Trommel 3 teilweise vermischt. Eine vollständige Vermischung der beiden Mengen erfolgt in dem Mischbehälter 7 nach Abschleuderung durch die Austrittsöffnungen 8 im Mantel der Trommel 3. Durch die rotierende Trommel 3 ergibt sich im Mischbehälter 7 ein Rühreffekt, der die Vermischung der beiden Strömungsmittelkomponenten fördert.

Bei einer zweckmäßigen Gestaltung der Vorrichtung nach der Fig. 1 besitzt die Trommel einen Durchmesser von 500 mm und ist 320 mm lang. Sie dreht sich mit einer Drehzahl von 1400 UpM. Der Abstand der Austrittsöffnung 8 von der rechten Stirnwand der Trommel 3 ist 250 mm. Die Größe der Austrittsöffnungen 8 im Trommelmantel beträgt  $150 \times 90 \text{ mm}^2$ , wobei 4 Öffnungen vorteilhaft sind. Der lichte Durchmesser des Beschickungsrohres 1 beträgt 100 mm, während das Beschickungsrohr 2 einen lichten Durchmesser von

10 mm besitzt. Die Mündung des Beschickungsrohres 2 ist von der Stirnwand (der Trommel 3) 20 mm entfernt, während die Mündung des Beschickungsrohres 1 von der Stirnwand (der Trommel 3) 80 mm entfernt ist.

In Fig. 2 ist eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt. Bei dieser Ausführungsform ist die Trommel 3 durch eine Trennwand 9 in zwei unterschiedlich große Kammer 10 und 11 aufgeteilt, wobei die Trennwand 9 parallel zu den Stirnwänden der Trommel 3 angeordnet ist. Das Beschickungsrohr 2 mit dem kleineren Durchmesser ist durch die Trennwand 9 hindurchgeführt und ragt in die kleinere Kammer 11 hinein. Die Trennwand 9 ist fest mit der Trommel 3 verbunden, wobei am Umfang der Trennwand 9 Aussparungen 12 vorgesehen sind, durch die eine Strömungsverbindung zwischen den beiden Kammern 10 und 11 besteht. Der Mantel der (zylindrischen) Kammer 10 besitzt Austrittsöffnungen 13, die in den Mischbehälter 7 führen.

In Abhängigkeit von der Beschickungsmenge, der Drehzahl der Trommel 3, dem Abstand der Trennwand 9 und den Austrittsöffnungen 13 im Trommelmantel von den Rohrmündungen, der Anzahl und Größe der Aussparungen 12 in der Trennwand 9 sowie der Gestaltung der Scherkante der Aussparungen 12 wird die Zeit und die Intensität der Vermischung nach dem Zusammentreffen der beiden Strömungsmittelmengen beeinflusst. Durch das kleinere Beschickungsrohr 2 gelangt die geringere Menge der beiden Strömungsmittel bzw. Flüssigkeiten zum Vermischungspunkt.

In Fig. 4 ist eine dritte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt. Bei dieser Ausführungsform erfolgt die Vermischung der beiden Strömungsmittelmengen bzw. Flüssigkeiten erst nach Austritt der Mengen aus der Trommel 3. Wie bei der Ausführungsform nach der Fig. 2 ist die Trommel 3

durch eine Trennwand 9 in zwei unterschiedlich große Kammern 10 und 11 aufgeteilt, wobei das Beschickungsrohr 2 mit dem kleineren Durchmesser in die kleinere Kammer 11 und das Beschickungsrohr 1 mit dem größeren Durchmesser in die größere Kammer 10 hineinragt. Es besteht zwischen den beiden Kammern 10 und 11 untereinander keine Strömungsverbindung. Vielmehr besitzt jede Kammer 10, 11 eigene Austrittsöffnungen 14 im Trommelmantel, die direkt zum Mischbehälter 7 führen. Daher erfolgt die Vermischung erst nach Austritt der beiden Flüssigkeitsmengen aus den Austrittsöffnungen<sup>14</sup> in den Mischbehälter 7.

Die Ausführungsform nach Fig. 1 arbeitet in folgender Weise: Nachdem die Trommel 3 in Drehung versetzt worden ist, werden die beiden Strömungsmittel durch die beiden Beschickungsrohre geführt und auf die sich drehende Stirnwand der Trommel 3 geleitet und dadurch teilweise vermischt. Die beiden teilweise vermischten Mengen der beiden Strömungsmittel werden durch die Austrittsöffnungen 8 (Dosierpunkt) im Mantel der sich drehenden Trommel 3 in den Mischbehälter 7 abgeschleudert und dort durch die sich drehende Trommel vollständig vermischt. Der Mischbehälter 7 besitzt einen Bodenablauf oder ein Überlaufwehr, so daß die gewonnene Mischung abgenommen werden kann.

Bei der Ausführungsform nach der Fig. 2 werden die beiden Strömungsmittelmengen getrennt in die Kammern 10 und 11 geführt. Bei einer Drehung der Trommel 3 gelangt Strömungsmittel durch die Aussparungen bzw. Öffnungen 12 in die größere Kammer 10, wo es sich bereits mit dem vorhandenen Strömungsmittel mischt. Es tritt dann durch die Austrittsöffnungen 13 im Trommelmantel (Dosierpunkt) in den Mischbehälter 7 ein. Durch die rasche Drehung der Trommel 3 wird eine intensive Vermischung der beiden Strömungsmittelkomponenten beim Austritt aus der Öffnung 13 in den Mischbehälter 7 erreicht.

3020685

- 14 -

Bei der Ausführungsform nach der Fig. 4 gelangen die beiden Strömungsmittelkomponenten getrennt durch für jede Kammer 10, 11 vorgesehene Austrittsöffnungen 14 im Trommelmantel (Dosierpunkt) in den Mischbehälter 7, wo sie beim Verlassen der Trommel 3 auf Grund ihrer Drehung intensiv vermischt werden.

OR/bm

130050/0143

BAD ORIGINAL

3020685

NACHGEHT

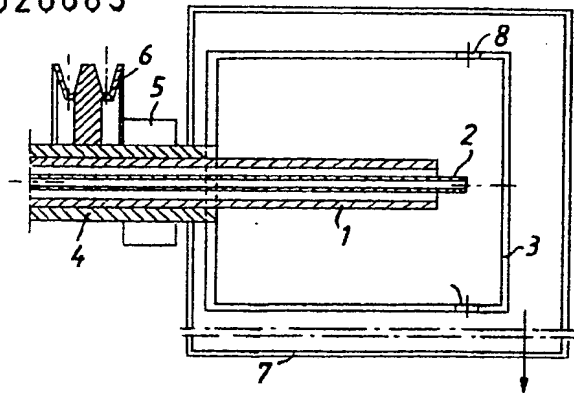


Fig. 1

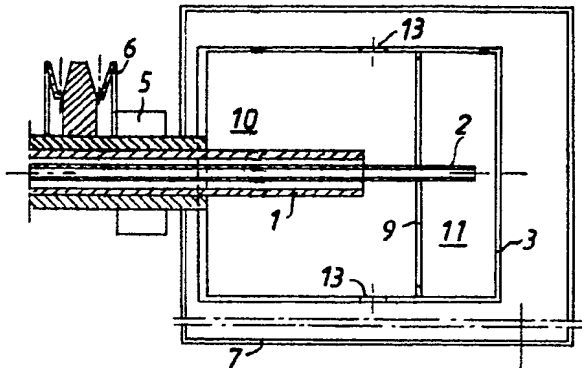


Fig. 2

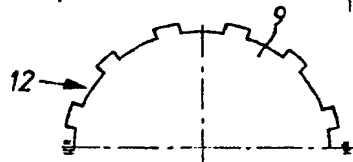


Fig. 3

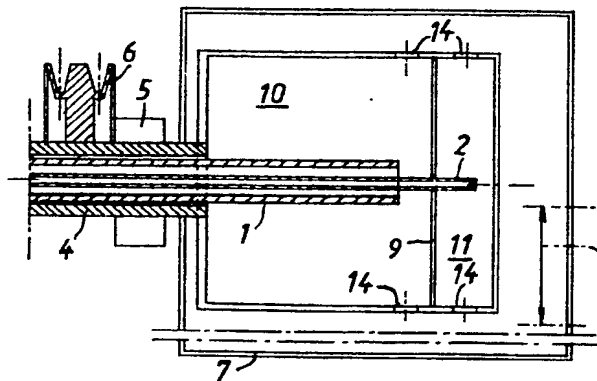


Fig. 4

130050/0143